

A TUDOMÁNY FEJLŐDÉSE ÉS A KÖNYVTÁRÜGY

ÁKOS KÁROLY

Közismert tény, hogy az írásba foglalt és könyvtárakban őrzött adatok csak annyiban jelentenek valóságos kulturális értéket, amennyiben hasznosíthatók. A könyvtárosok régi gondja, hogy amennyire öröndetesnek látszik az állomány növekedése, annyira hátrányos is az áttekinthetőség, a kezelhetőség romlása szempontjából. Mindez meglehetősen régóta felvetett probléma, amelynek azonban új színezetet ad a tudományok napjainkban exponenciálisan meggyorsult fejlődése.

Alexander von Muralt, a kiváló neurobiokémikus, mint a svájci Tudományos Kutatótanács Nemzeti Alapjának elnöke, 1962-ben rámutatott egy beszédében a következőkre: 1800-ban világszerte mindössze pár száz kutatótól eredő közlemények láttak napvilágot. Napjainkban a tudományos publikációkra képes szerzők száma kb. kétmillió! S ez azt jelenti, hogy ha a tudományos művek szerzőinek a számát az emberiség egész történetére számítjuk, a mi korunkban élt vagy él ezeknek a 90%-a!¹

Már ez az arány önmagában is világosan mutatja, mit jelent a tudomány exponenciális növekedése korunkban. De hadd mutassam be azon az összeállításon is, amelyet Derek Price cambridge-i professzor tett közzé a természettudományos folyóiratok számának növekedéséről.² Eszerint

1665-ben az egész világon mindössze 4 ilyen folyóirat létezett,	
1700-ban már	7
1750-ben	12
1800-ban viszont már több, mint	90. S innen kezdve a növekedés egyre gyorsul.
1850-ben számuk	900 felett van,
1900-ban	kb. 9 000
1950-ben	kb. 80 000

A folyóiratoknak ez a lavinaszerű áradata magában is nagyon sokat mond, de még többet láthatunk a következő példából. A cikkek özöne szükségszerűvé tette a kivonatokat közlő folyóiratok létrehozatalát. Ezek eleinte tényleg megoldották az áttekintés gondját. Egy-egy szakterület kutatója elolvasta az őt érdeklő összefoglalókat, s ennek alapján kiválasztotta a teljes terjedelemben áttanulmányozandó cikkeket. E lehetőség azonban már rég a múlté. Példaként megemlítem, hogy a *Chemical Abstracts* 1907-ben alig valamivel több, mint 2000 közleményt ismertetett. 1960-ban viszont 132 159-et, amelyek 97 országban 52 nyelven kerültek közlésre.

¹ Neue Züricher Zeitung. 1962. II. 6. 4. l.

² Derek Price: Science since Babylon. New Hawen. 1962.

S ez csak a kémia! Allen Kent adatai szerint³ a világ nyomdai termelése ma akkora, hogy a hét minden napjára, a napok minden percére egyenletesen elosztva 2000 könyv, időszaki sajtótermék, nyomtatvány megjelenése esik percenként. Ez évente összesen 1 051 200 000 oldal olvasnivaló! Igaz, ez a szám a legkülönbébb irodalmi produktumokat öleli fel, s egy szakember megengedheti magának — bár nem minden hátrány nélkül —, hogy csak a saját szakterületén tartson lépést a fejlődéssel, s így mennyi jut neki? — Átlagban évente mindössze 850 000 oldal *kötelező irodalom* feldolgozását kellene elvégeznie. S ha már a statisztikánál tartunk, hadd tegyem hozzá, hogy 1960-ban a műszaki irodalom maga 60 millió oldalra rúgott. Ennek elolvasására — a nyelvi nehézségeket figyelmen kívül hagyva és napi 24 órás megszakítás nélküli munkát tételezve fel, — 683 esztendőre volna szükség.

A tudományos irodalomnak ez a hallatlan bősége voltaképp a tudomány fejlődésének válságaként jelentkezik, amiről egyre többen lehet hallani.

A Kanadában dolgozó Selye János, a szervezet nem specifikus megterhelése, a stressz orvosi fogalmának megalkotója írja, hogy kísérleti kutató intézetének költségvetésében ugyanakkora tétellel szerepel a nemzetközi stressz publikációk nyilvántartása, mint a kísérletes kutatómunka.⁴ Selye is említi ezzel kapcsolatban a tudomány jelenlegi sajátos helyzetét. Egy véleményt idéz, amely e helyzetet azokéval a baktériumokéval hasonlítja össze, amelyek a maguk termelte mérgek pusztítanak el.

Amerikai adatok szerint a vegyészetben működő kutatók idejének 33,4%-át veszi igénybe az irodalom olvasása. Ez az olvasás — természetesen — így is nagyon hézagosan képes csak követni a fejlődés iramát, s ennek egyik súlyos következménye a közlemények feledésbe merülése. Az angol nyelvű publikációk élettartamát napjainkban 10 esztendőre teszik, ami tehát ennél korábbi adat, az már végleg elsüllyedtnek tekinthető.

Kell-e különösebb nyomatékkal hangsúlyoznom, hogy az a szelekció, amely csak a frissiséget nézi, alapvetően hibás? Mégis mi sem gyakoribb, mint igen jelentős, lényegbevágó felismeréseket tartalmazó közlemények nyomtalan kihullása a tudományos emlékezetből. Ugyanennek a ténynek igen gyakori leplezéseként tankönyvből tankönyvbe vándorolnak egyes nagy kutatók műveinek félreértett vagy félremagyarázott összefoglalásai. Jellemző például, hogy Bergson *A teremő fejlődés* című könyvében Darwin nézeteit ugyanazzal a bírálattal illette, amelyet maga Darwin már megcáfolt, mikor azt még az ő életében Mivart felvetette. Mivart ugyanis azzal vélte megcáfolni az evolúció darwini elvét, hogy rámutatott a lábasfejűek és a gerincesek szeme közötti szerkezeti hasonlóságra. Szerinte két eny nyire távoli csoporton ilyen mélyreható megegyezések a közös eredettel nem magyarázhatók meg. Eszerint a fajok hasonlóságára építő érvek megdőlnék és a célszerűség diadalmaskodik. Bergson szerint pedig az „elan vital” alakítja ki az egymástól nagyon távoli élő szervezetek hasonló struktúráit. Darwin azonban bebizonyította, s a könyve (*Origin of species*) újabb kiadásaiba is felvette Mivart érvelésének tarthatatlanságát. Valójában a lábasfejűek és a gerincesek szeme csak nagyon felszínesen hasonlít egymásra. A látás funkciója szükségszerűen alakít ki hasonló struktúrákat, de finomabb felépítésében a szakember számára áthidalhatatlan szakadék tátong a két távoli állatcsoport látószervének felépítése között.

Bergson tehát — ha jóhiszeműségét feltételezzük — nem olvasta el Darwin legfon-

³ MTA Könyvtára Tájékoztató. 1962. 3—4 sz. 83. l.

⁴ Selye: *The stress of life*. New York. 1956.

tosabb művét sem, miközben megbírálta. Ha rosszhiszeműnek tekintjük, akkor pedig abban kellett bízni, hogy olvasói nem olvasták azt.

Bizonyos enyhítő körülményként el kell fogadnunk azt a tényt, hogy a tudományos irodalom ma már valóban áttekinthetetlen. S hogy ez gyakorlatilag milyen keserves következményekkel jár, mutatja annak az amerikai szenátusi bizottságnak a jelentése, amelynek Humprey szenátor volt a vezetője. E bizottság megvizsgálta, hogy a jelenlegi tudományos kutatótevékenységnek milyen hányada fecserli el hiába a szellemi és anyagi energiákat már elvégzett kutatások felesleges megismétlésével, azok ismerete híján. Kiderült, hogy az ilyen felesleges kutatások helyenkint elérik a valóban szükséges vizsgálatok 50%-át is!

Ez a szám pedig — nyilván — túlságosan szerény, minthogy közismert tény, mennyire kevéssé ismerik nagy nemzetek kutatói a más nemzetek irodalmát.

De hogy is ismerhetnék! Egyáltalán: hogyan lehetne bármi módon lépést tartani az adatok folytonosan duzzadó áradatával! Egy közös jelentésben, amelyet az ENSZ és az UNESCO készített, Pierre Auger arról számolt be, hogy 1961-ben a nemzetközi tudományos kutatótevékenység évi össznövekedése 10%-os volt.

Egyedül ez az adat is magán hordja annak a ténynek a bélyegét, hogy a tudományok exponenciális növekedése nem tarthat így tovább. E növekedés mögött ugyanis az a tény áll, hogy állandó az eltolódás a lakosság tudománnyal foglalkozó és egyéb hányada közt. M. M. Karpov⁵ közli például a következő adatokat: a cári Oroszországban, annak utolsó éveiben a tudományos kutatók száma 10 000-re tehető, 1940-ben már 98 300-ra, 1962-ben pedig 450 000-re. 45 esztendő alatt tehát a növekedés 45-szörös. De ugyanez alatt az idő alatt a lakosság lélekszáma csupán megduplázódott! Mi következik ebből?

Ha a fejlődésnek ez az üteme — márpedig nagyjából ez jellemző a legfejlettebb ipari országokra általában — folytatódik, hamarosan el kellene következnie annak az időnek, amikor a lakosság egésze csupán tudományos kutatókból állna. Márpedig a lakosság egy része — nyilván — mindig a termeléssel kell, hogy foglalkozzék.

Igaz, a termelés automatizálása, amely éppen a tudományos kutatások fellendüléséből ered, nagymértékben csökkenthetővé fogja tenni a termelésre fordított emberi munkaerő mennyiségét. Mégis kétségtelen, hogy a teljes népesség sosem foglalkozhat egyedül tudományos kutatással. Vagyis a fejlődésnek ez a jelenlegi gyorsuló üteme elkerülhetetlenül korlátokba fog ütközni. A nyugati irodalomban ezért olvashatunk gyakran a tudományos fejlődés kritikus állapotáról. Egyesek ezt a kritikus állapotot valami Babelnek ábrázolják, egy mindjobban kifejlődő kaotikus állapotnak, mely meghaladja az emberiség erejét s végül is a tudomány csődjét okozza.

Valójában azonban a minden fejlődésre jellemző fordulópontról van csupán szó, arról a tényről, hogy a fejlődés olyan ellentmondásra vezetett, amely csak új formák kibontakozásával oldható meg. A régi, többé-kevésbé spontán módon kialakult keretek váltak szűkké, avultak el. Mégpedig elsősorban a tudományos adatok nyilvántartásának, feltárásának a keretei.

A biológus Paul Weiss a Science 1960. június 10-i számában hangsúlyozta, hogy az ismeretek növekedése a biológiai növekedéssel állítható párhuzamba. Az élőlények növekedése négy alapvető fázisra tagolható. A szervezet először anyagot (táplálékot) vesz fel a környezetéből, majd ezt az emésztés lebontva alkalmassá teszi arra, hogy a vérkeringés útján eljusson a sejtekhez, amelyek saját szükségleteik szerint válogatva felépítik belőle

⁵ М. М. Карпов: Закон ускоренного развития естественных наук. Вопросы философии. 1963. 4. p. 106—111.

molekuláikat, végül mind az emésztés, mind a sejtek anyagcseréje közben a felesleges, haszontalan vagy káros tényezők kiürülnek, kiselejteződnek.

Már futó rápillantással is feltűnik, mennyire hasonló a szervezet említett biológiai folyamata az ismeretek feldolgozásában követendő eljáráshoz. Az ember a környezetéből adatokat kap, ezeket hozzáférhetővé kell tenni az egyes kutatási feladatokban dolgozók igényei szerint, akik csak ekkor képesek a megfelelő egyeztető tevékenységre. Ez az egész eljárás rendszeres selejtezését követeli meg az információknak.

Hogyan? Weiss biológiai folyóiratok cikkeinek statisztikai feldolgozása alapján kimutatja, hogy a közlemények gyors elöregedése jellemzi az egyszerű adatok közzétételét, míg a hosszabb cikkek tartósabban szerepelnek a közölt irodalomjegyzékekben. Tanulság? Tudományáganként meg kellene állapítani a cikkek várható élettartamát s eszerint osztályozni őket megjelenésük idején. A folyóiratok ennek megfelelően jelennének meg, efemer, illetve huzamosabb fennmaradásra szánt formában, s egy-két alapkönyvtár kivételével lejárati idejüknek megfelelően kiselejteződnenek.

Ez a javaslat azonban nagyon mechanikus. Pontosabban túlságosan nagy felelősséget ró a folyóiratok szerkesztőire, akik az osztályozást végzik. Ne felejtjük el, hogy a maga idejében annak a német fizikai folyóiratnak a szerkesztője (Poggendorf), amelynek előbb Mayer, majd Helmholtz az energia megmaradásának tételét beküldte, e cikkeket nem volt hajlandó közzétenni. Közölhetetlennek ítélte meg azokat. Tankönyvek, szakkönyvek íróinak éleslátásában sem bízhatunk meg. Paul Langevin pl. utánanézett egy jelentős technikai felfedezés közkézen forgó irodalmának, s kimutatta a következőket. Az eredeti közleménynek éppen a legérdekesebb részei sikkadtak el a legtöbb kézikönyv vonatkozó anyagában.

Mi a teendő tehát?

Karpov említett cikkében két alapvető tényezőre utal. Ezek egyikét itt csak érintem, minthogy csak közvetett kapcsolatban áll a könyvtárüggyel. S ez az oktatás új alapokra fektetése. Karpov idézi Jefremov professzor véleményét egy *Nauka i sziznyben* megjelent cikkből. Eszerint az emberiség még nem tanult meg tanulni. A tanulási idő egyre hosszabb, de sem a követelményekkel nem tart lépést, sem az emberi agy lehetőségeit nem aknázza ki megfelelően.

Egyre világosabb, hogy amire az új nemzedéket meg kell tanítani, az olyan készségek kifejlesztése, amely megfelel a modern technikának, s különösen a tudomány haladásának. E készségek egyike — nyilván — azoknak a módszereknek az elsajátítása kell, hogy legyen, amelyek mindenkinek lehetővé teszik az eligazodást az adatok áradatában. Magától értődőnek látszik szemünkben, hogy napjainkban a kis gyermekek is tudnak már írni-olvasni s nem tűnődünk el rajta, mit jelent ez. Pedig az emberiség közel százezer esztendő történetének csak a legvégső szakaszában alakult ki az írás-olvasás mestersége, eleinte csodának tetsző tudománya kisszámú beavatottnak. Ma pedig hazánkban kivételszámba mennek az analfabéták. Erre kell gondolnunk azoknak a módszereknek az általános készséggé tételével kapcsolatban, amelyek Karpov szerint a jelenlegi válság megoldásának másik alapvető tényezőjét alkotják, s melyeket egy szóban így foglalhatunk össze: *kibernetika*.

Korunk technikailag bizonyára legjelentősebb találmányai azok a nagy teljesítményű elektromos számítógépek, amelyek mind sokoldalúbb felhasználása általános megdöbbenést keltett. Gépek, amelyek lehetővé tették ismeretlen nyelvű írásemlékek megfejtését. Gépek, amelyek egyik nyelvről a másikra fordítanak szövegeket. Legújabbán a kínai írásból angolra fordító gép jelent meg.

Mit várhatunk az ilyen gépektől? Szerintem a következőket.

Semmi túlzás nincs abban a várakozásban, hogy mind a könyvek, mind a folyóiratok anyagát előbb-utóbb átírhatjuk majd a gépek nyelvére, vagyis egy nemzetközi kódirodalom fog keletkezni. Ez a nyelv nem lesz azonos egyik ma élő nyelvvel sem, hanem a gépi fordítások gyakorlatából kialakuló műnyelvnek kell lennie. Az élő nyelvek árnyalatai ugyan el fognak veszni ebben a nyelvben, de alkalmas lesz logikus és egyértelmű kifejezésekre. Megjósolható, hogy a nemzeti nyelvekre visszahatva jelentősen elő fogja mozdítani a fogalmak nemzetközi kiegyenlítődését.

Néhány nagy nemzetközi központban fog tárolódni az emberiség minden írott anyaga. Ezek a központok nem a mai értelemben vett könyvtárak lesznek, hanem óriási gépi adatárak, memóriák. Ez lesz az emberi kultúra nemzetközi központi nyilvántartása.

Az adatok tárolásán kívül az elektronikus számológépek egész ütegei fogják rendszeresen felülvizsgálni a meglevő adatokat, egyeztetni őket különböző szempontok szerint és másod, harmad, negyed stb. fokon összegezni az egyezéseket, illetve különbségeket. Egy új tudomány fog megszületni, az információkra vonatkozó információk tudománya, amelynek csírájában az a folyamat felel meg, amelyet bibliográfiai feltárásnak nevezünk. Megjósolható, hogy ez centrális helyű tudomány lesz, s az információk ilyen kezelésének elsajátítására gondoltam, amikor a tanulás teljes átalakításáról beszéltem.

Minden új információt az említett központok fognak értékelni újdonsága, valószínűsége stb. szempontjából. Az így kapott eredmények azután nemzetközileg általánosan hozzáférhetők lesznek a legkülönbözőbb decentrumokban. Az információknak ez a rendszerezése, állandó kritikai feldolgozása fogja megadni a tudományok fejlődésének a programját, minthogy élesen fogja felvetni az eldöntésre váró kérdéseket, ellentmondásokat.

Ma még mindez utópiának hat, de nem az. Nem az először azért, mert a tudomány fejlődésének említett tempója történelmi szükségszerűséggé tette az információk gyűjtésének, tárolásának, feldolgozásának forradalmi átalakítását. S nem utópia másodszer azért sem, mert a tudományok és a technika fejlődése létrehozta azokat az eszközöket is, amelyek a felvázolt lehetőségek megvalósítását a legteljesebben reálissá teszik.

LIBRARIANSHIP AND THE ADVANCE OF SCIENCE

(SUMMARY)

There appears to be no end to the proliferation of scientific publications in our days. The number of research workers writing publications is growing daily and is believed to have reached the impressive figure of two millions by now. At first such abstracts as were prepared seemed to have been an effective instrument of reference. But in 1960 alone Chemical Abstracts had to deal with some 132, 159 publications. More and more time is required by scientists for the perusal of current literature and yet they are hardly capable of following up latest developments. Definitely, the situation seems to be heading to a crisis. In consequence, at some places unnecessary research is carried out at a rate of 50 percent. Obviously, in the face of these circumstances entirely new methods capable of dealing with this contingency have to be sought for. Such obviously effective method is presented by kibernetics.

No doubt, as the outcome of kibernetic translations, sooner or later the contents of books and periodicals will have to be transcribed into some suitable synthetic language and such material as will be obtained in this manner will be stored in a few international library centers by special mechanized data-compiling contrivances. Such facilities will permit the correct evaluation of any information according to its novelty, feasibility and merit and will also be accessible to certain sub-centres in various parts of the world. The idea may appear at first sight somewhat utopian. However, it is not so, if we realize that enormous strides by up-to-date science produced a pressing demand to revolutionize the recording and storing of scientific information and that modern science has produced the necessary tools to this effect.